

**Efekty uczenia się dla programu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, na kierunku Automatyka i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych ze wskazaniem efektów uczenia się przypisanych do dyscypliny wiodącej, prowadzonych na Wydziale Inżynierii Produkcji, gdzie:**

Kierunek Automatyka i Robotyzacja Procesów Produkcyjnych przyporządkowano do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych. W kolumnach [4]-[6] tabeli przedstawiono przyporządkowanie efektów uczenia się do dyscyplin naukowych w tej dziedzinie:

[3] - efekty związane z dyscypliną wiodącą: dyscypliną inżynieria mechaniczna w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych

[4] - efekty związane z inną dyscypliną naukową: dyscypliną automatyka, elektronika i elektrotechnika w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych

[5] - efekty warunkujące, stanowiące niezbędne kompetencje inżyniera lub niezbędne do uzyskania efektów uczenia się związanych z dziedziną nauk inżynieryjno-technicznych (niezależnie od dyscypliny)

Liczbę efektów w ramach dyscypliny wiodącej (także w poszczególnych kategoriach: wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne) wyznaczono jako:

$|3| + |5|x(3|/(|3|+|4|))|$ , gdzie  $|k|$  oznacza liczbę pozycji oznaczonych X w kolumnie  $|k|$

I.p.	Symbol	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów absolwent:	inżynieria mechaniczna	automatyka, elektronika i elektrotechnika	Efekty warunkujące
1		2	3	4	5
<b>Wiedza, Absolwent:</b>					
1.	AK1A_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z Automatyki i Robotyki, wiedza ta dotyczy: analizy matematycznej, algebry, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Ma wiedzę w zakresie przekształceń Laplace'a, podstaw matematyki dyskretnej, metody probabilistycznych, metod numerycznych, stosowania opisu matematycznego do procesów dynamicznych, ciągłych i dyskretnych			X
2.	AK1A_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu Automatyki i Robotyki, ma wiedzę w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki układów, podstawowych praw elektrodynamiki i magnetyzmu, optyki, akustyki, mechaniki kwantowej i budowy atomu, fizyki laserów, podstawy krystalografii, metali i półprzewodników, zasad mechaniki			X
3.	AK1A_W03	ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania konstrukcyjnego i technologicznego w tym również przy wykorzystaniu systemów CA/CAM, grafiki inżynierskiej, technologii wytwarzania, podstaw konstrukcji maszyn, materiałów inżynierskich	X		
4.	AK1A_W04	ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki i elektroniki, podstawy teorii obwodów, prostych układów analogowych, cyfrowych układów elektronicznych, podstaw miernictwa, przetworników A/C i C/A, techniki mikroprocesorowej, analizy i projektowania prostych układów elektronicznych, projektowania i programowania układów cyfrowych i mikroprocesorowych, w tym wiedzę umożliwiającą analizę, dobór i projektowanie napędów elektrycznych oraz układów sterowania maszyn		X	
5.	AK1A_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania, automatyzacji procesów wytwarzania, maszyn technologicznych, eksploatacji maszyn i urządzeń niezbędną do automatyzacji procesów technologicznych, potrafi zaprojektować i zrealizować automatyzację procesu produkcyjnego	X		
6.	AK1A_W06	ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii, elementów toru pomiarowego i ich charakterystyk, przetwarzania i rejestracji sygnałów, ma wiedzę z metrologii warsztatowej, problematyki automatycznego monitorowania i systemów nadzoru stosowanych w systemach wytwarzania, projektowanie i eksploatacji systemów monitorowania i nadzoru	X		
7.	AK1A_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie teorii stanu naprężenia i odkształcenia, układów liniowo-sprężystych, naprężeń dopuszczalnych, hipotez wytrzymałościowych i analizy w tym obszarze, wytrzymałości zmęczeniowej,	X		

		elementów kinematyki i dynamiki punktu materialnego, układu punktów. materialnych i bryły sztywnej, podstaw teorii drgań dyskretnych układów mechanicznych, elementów teorii maszyn i mechanizmów, statyki i kinematyki płynów i dynamiki gazów, zastosowania technik komputerowych w mechanice			
8.	AK1A_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie wspomagania decyzji, modelowania sytuacji decyzyjnych, reprezentacji niepewności oraz analizy wielokryterialnej, syntezy optymalnych reguł decyzyjnych, parametrycznych reguł decyzyjnych, podejmowania decyzji w oparciu o powtarzaną optymalizację, scenariuszy wielowariantowych, systemów komputerowego wspomagania decyzji		X	
9.	AK1A_W09	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu sterowania i automatyki oraz automatyzacji procesów technologicznych, rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji, modeli układów dynamicznych i sposobów ich analizy, transmitancji operatorowych i widmowych, badania stabilności oraz projektowania liniowych układów regulacji w dziedzinie częstotliwości. Zna regulatory stosowane w automatyce, podstawowe struktury układów sterowania, opisu i analizy liniowych układów dynamicznych, posiada umiejętności doboru nastaw regulatorów do obiektów o znanej charakterystyce		X	
10.	AK1A_W10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną na temat zasad przeprowadzania pomiarów oraz opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania, sygnałów: ciągłych, dyskretnych i okresowych. przetwarzania sygnałów, podstaw transmisji sygnałów, liniowych układów dynamicznych, analizy i przetwarzania sygnałów ciągłych i dyskretnych w czasie, przetwarzania i analizy obrazu	X		
11.	AK1A_W11	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie rodzajów robotów – ich cech charakterystycznych oraz głównych elementów składowych, metod opisu położenia i orientacji brył sztywnych, kinematyki robotów – wyznaczania trajektorii, metod przetwarzania informacji z czujników, napędów, sterowania pozycyjnego, serwomechanizmów, podstaw programowania robotów, nawigacji pojazdami autonomicznymi, dynamiki robotów, podstaw metod rozpoznawania otoczenia, języków programowania robotów, sterowania maszyn i urządzeń technologicznych, systemów zrobotyzowanych, metod rozpoznawania obrazu i mowy w sterowaniu		X	
12.	AK1A_W12	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawy napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, układów sterowania częstotliwościowego i napięciowego, budowy i sterowania napędów wykorzystujących silniki prądu stałego, przemiennego, silniki krokowe, zastosowania różnych rodzajów napędów w automatyzacji maszyn i urządzeń technologicznych	X		
13.	AK1A_W13	ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesów i zdarzeń dyskretnych, sterowania sekwencyjnego, układów logicznych, programowalnych sterowników logicznych, sterowania maszynami i urządzeniami technologicznymi, sterowania procesami wytwarzania, ma szczegółową wiedzę w zakresie systemów czasu rzeczywistego, implementacji i wymagań systemów czasu rzeczywistego, modelowania i projektowania systemów sterowania oraz serwomechanizmów maszyn i robotów		X	
14.	AK1A_W14	ma szczegółową wiedzę w zakresie modelowania i projektowania systemów sterowania, projektowania i budowy systemów sterowania nadrzędnego zautomatyzowanymi stanowiskami i liniami produkcyjnymi, systemów sterowania rozproszonego budowanych w oparciu o komputerowe sieci przemysłowe, projektowania, implementacji i integracji rozproszonych systemów pracujących w czasie rzeczywistym		X	
15.	AK1A_W15	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki oraz automatyzacji procesów wytwórczych	X		
16.	AK1A_W16	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, produktów, obiektów i systemów technicznych	X		
17.	AK1A_W17	zna podstawowe metody i techniki oraz narzędzia informatyczne do rozwiązywania prostych zadań z zakresu automatyki i robotyki		X	
18.	AK1A_W18	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej,	X		

		w tym uwarunkowań społecznych, prawnych i ekonomicznych, ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa maszyn			
19.	AK1A_W19	ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej			X
20.	AK1A_W20	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego			X
21.	AK1A_W21	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości			X
<b>Umiejętności, Absolwent:</b>					
1.	AK1A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, lub w innym języku uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie Automatyki i Robotyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie			X
2.	AK1A_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, lub projektu; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów projektu, potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik			X
3.	AK1A_U03	Potrafi opracować w języku polskim i obcym dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, w tym zadania z zakresu Automatyki i Robotyki oraz przygotować tekst i prezentację zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania			X
4.	AK1A_U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień związanych z Automatyką i Robotyką			X
5.	AK1A_U05	Posiada umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.			X
6.	AK1A_U06	Posługuje się językiem obcym w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej, dokumentacji układów automatyki, maszyn i urządzeń, dokumentacji narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego			X
7.	AK1A_U07	potrafi posługiwać się metodami i technikami oraz narzędziami informatycznymi do projektowania systemów sterowania, analizowania zachowania się sterowanych układów, w tym ich dynamiki, analizowania stanu sterowanych układów, w tym układów z regulatorami i sprzężeniami zwrotnymi oraz serwomechanizmami		X	
8.	AK1A_U08	potrafi w podstawowym zakresie posługiwać się metodami i technikami oraz narzędziami informatycznymi do rozwiązywania prostych zadań z zakresu projektowania systemów automatyki i sterowania		X	
9.	AK1A_U09	potrafi programować w języku programowania proceduralnego i w języku programowania obiektowego, zna podstawy projektowania aplikacji obiektowych w notacji obiektowej, potrafi programować sterowniki i układy sterowania, w tym układy czasu rzeczywistego		X	
10.	AK1A_U10	potrafi przeprowadzić pomiary oraz opracować i przedstawić ich wyniki, potrafi zbudować układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej	X		
11.	AK1A_U11	potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do analizy i rozwiązywania podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych w zakresie automatyki i robotyki oraz automatyzacji procesów technologicznych			X
12.	AK1A_U12	potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki i teorię automatyki oraz dokonywać analiz systemów złożonych, uwzględniając parametry układu oraz stawiane wymagania	X		
13.	AK1A_U13	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z zakresu projektowania i wytwarzania dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	X		
14.	AK1A_U14	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa	X		

		i higieny pracy w środowisku warsztatu przemysłowego oraz instalacji automatyki przemysłowej			
15.	AK1A_U15	potrafi ocenić układ automatyki przemysłowej uwzględnieniem aspektów technicznych i ekonomicznych, potrafi ocenić stawiany problem z zakresu automatyki i robotyki w oparciu o kryteria o charakterze ekonomicznym			X
16.	AK1A_U16	potrafi dobrać odpowiednie układy, sterowniki, materiały uwzględniając wymagania stawiane przed automatyzowanym układem, lub procesem technologicznym		X	
17.	AK1A_U17	potrafi dobrać elementy konstrukcyjne maszyn, elementy napędów elektrycznych, hydraulicznych i pneumatycznych, elementy układów sterowania w oparciu o ich charakterystyki techniczne	X		
18.	AK1A_U18	potrafi planować i nadzorować zadania obsługowe dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji maszyn i urządzeń oraz układów automatyki przemysłowej	X		
19.	AK1A_U19	potrafi określić zadania niezbędne do wykonania przy projektowaniu układu automatyki przemysłowej, dokonać niezbędnych badań i identyfikacji parametrów układu, opracować dokumentację techniczną układu automatyki przemysłowej o średnim stopniu złożoności		X	
20.	AK1A_U20	potrafi określić wymagania układu sterowania pod kątem spełnienia wymagań układu czasu rzeczywistego i wymagań sterowanego procesu, dobrać niezbędne urządzenia i samodzielnie wykonać układ automatyki przemysłowej o niskim stopniu skomplikowania		X	
21.	AK1A_U21	potrafi ocenić przydatność i dokonać wyboru metod i środków rozwiązania prostego zadania z zakresu automatyki i robotyki oraz automatyzacji procesów wytwarzania	X		
22.	AK1A_U22	potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, narzędziami i aparaturą do pomiarów warsztatowych, potrafi dobrać narzędzia pomiarowe i oszacować błędy pomiaru	X		
23.	AK1A_U23	potrafi zaprojektować i zrealizować prosty układ sterownia obejmując przy tym identyfikację parametrów sterowanego układu, zaprojektowanie układu sterownia, dobranie urządzeń i serowników oraz oprogramowanie zbudowanego układu sterowania		X	
24.	AK1A_U24	potrafi zaprojektować prosty układ sterowania nadrzędnego procesem produkcyjnym, gniazdem lub linią produkcyjną, potrafi określić stawiane wymagania, zaprojektować układ sterowania i aplikację o niskim stopniu skomplikowania oraz samodzielnie dobrać i skompletować niezbędne urządzenia techniczne	X		
<b>Kompetencje społeczne, Absolwent:</b>					
1.	AK1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób			X
2.	AK1A_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje			X
3.	AK1A_K03	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, potrafi zarówno pracować w zespole projektowym, jak również samodzielnie kierować jego pracą			X
4.	AK1A_K04	potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania			X
5.	AK1A_K05	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, potrafi inicjować samemu realizację zaplanowanych przedsięwzięć, potrafi samemu wyznaczać cele i dążyć w sposób zaplanowany do ich realizacji			X
6.	AK1A_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały			X